

**Fusione Nucleare: sorgente di energia
e di problemi di ricerca di base.
Incomprensioni, sprechi e progressi reali.**

Bruno Coppi

Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Mass., S.U.

Un recente sondaggio, condotto in occasione del centenario della società britannica di fisica, sui dieci problemi fondamentali da risolvere nell'ambito della fisica moderna, ha identificato, tra i primi, quello della fusione termonucleare controllata.

In questo colloquio verranno discussi alcuni concetti (ad esempio la non applicabilità dei presupposti della termodinamica ed il ruolo dei processi collettivi) che sono riconosciuti come fondamentali per lo studio della fisica dello spazio e dell'astrofisica (ad esempio delle galassie) e che sono altrettanto importanti per la comprensione della dinamica dei plasmi, costituiti da isotopi dell'idrogeno, capaci di accendersi per reazioni di fusione.

Il fatto che la fusione termonucleare controllata sia una sorgente di problemi di ricerca di base che coprono un ampio spettro di discipline e che essa richieda una molteplicità di esperimenti mirati a risolvere questi problemi non è ancora sufficientemente compreso. Questo è il motivo principale per cui sono state avanzate previsioni sulla risoluzione del problema della fusione che non erano giustificate e che poi non si sono verificate. Lo stesso motivo è alla base di investimenti, avvenuti o proposti, che non sono commensurabili, sia per eccesso sia per difetto, con gli obiettivi che possono in realtà venir raggiunti.

Nonostante le incomprensioni e le deviazioni, le ricerche sulla fusione hanno ottenuto risultati significativi e, come è nella prassi scientifica, spesso inaspettati, quali il raggiungimento del parametro di confinamento di Lawson $n\tau \approx 10^{14} \text{ s cm}^{-3}$, e per di più nelle condizioni di purezza di un plasma simili a quelle richieste in un reattore a fusione, e la possibilità di costruire il primo esperimento per raggiungere le condizioni di accensione per reazioni di fusione, utilizzando tecnologie esistenti. E' non meno importante ricordare il contributo dato da esperimenti e teorie sviluppati per le ricerche sulla fusione alla comprensione di fenomeni di rilievo osservati in astrofisica (per esempio nell'ambito dei brillamenti solari, della dinamica dei plasmi con alte energie che costituiscono la principale componente di materia luminosa negli ammassi di galassie, ecc.).

In conclusione e' possibile proporre un programma rapido di sviluppo scientifico di tali ricerche costituito da passi con obiettivi ben posti e da compiere a breve termine.